

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

19.05.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 2 日
Date of Application:

REC'D 08 JUL 2004

WIPO

PCT

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 3 4 8 7 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 4 8 7 2]

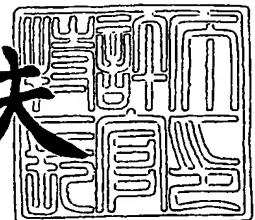
出 願 人 イーグル工業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 6 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 EKK04-001
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 21/00
F16L 53/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝大門1丁目12番15号
 イーグル工業株式会社内
 【氏名】 小美野 光明
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝大門1丁目12番15号
 イーグル工業株式会社内
 【氏名】 齊藤 賢治
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝大門1丁目12番15号
 イーグル工業株式会社内
 【氏名】 米満 正人
【特許出願人】
 【識別番号】 000101879
 【氏名又は名称】 イーグル工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100106312
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山本 敬敏
 【電話番号】 03-3519-7778
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 083999
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

処理チャンバと、前記処理チャンバ内に処理ガスを供給する供給通路と、前記処理チャンバに対してウエーハを出し入れする搬送通路と、前記処理チャンバ内の処理ガスを排出する排気通路と、前記供給通路、搬送通路、処理チャンバ、及び排気通路の少なくとも一つの内壁面を加熱する加熱ユニットと、を備えた半導体製造装置であって、

前記加熱ユニットは、薄板状の抵抗発熱体を一對の金属板で挟み込んで覆うと共に、前記内壁面を内側から覆うように形成された、面状加熱ユニットである、ことを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 2】

処理チャンバと、前記処理チャンバ内に処理ガスを供給する供給通路と、前記処理チャンバに対してウエーハを出し入れする搬送通路と、前記処理チャンバ内の処理ガスを排出する排気通路とを備えた半導体製造装置において、前記搬送通路又は処理チャンバの内壁面を加熱する半導体製造装置の加熱ユニットであって、

前記加熱ユニットは、薄板状の抵抗発熱体を一對の金属板で挟み込んで覆うと共に、前記内壁面を内側から覆うように形成された、面状加熱ユニットである、ことを特徴とする半導体製造装置の加熱ユニット。

【請求項 3】

前記面状加熱ユニットは、前記内壁面に隣接して配置される加熱本体部と、前記加熱本体部と一体的にフランジ状に又は延出して形成された取付け部と、前記抵抗発熱体に電気を通すための配線及び前記抵抗発熱体の温度を検出する温度センサの配線を引き出すべく前記取付け部に設けられたコネクタと、を有する、ことを特徴とする請求項 2 記載の半導体製造装置の加熱ユニット。

【請求項 4】

前記面状加熱ユニットは、前記処理チャンバの内壁面に隣接して配置されるチャンバ加熱ユニットを含み、

前記チャンバ加熱ユニットは、前記処理チャンバの側壁面に隣接して配置される筒状の前記加熱本体部及びその端部にフランジ状に設けられた前記取付け部と、前記処理チャンバの底壁面に対向して配置される円板状の前記加熱本体部及びその下面に延出して設けられた前記取付け部と、を含む、

ことを特徴とする請求項 3 記載の半導体製造装置の加熱ユニット。

【請求項 5】

前記面状加熱ユニットは、前記処理チャンバの内壁面に隣接して配置されるチャンバ加熱ユニットを含み、

前記チャンバ加熱ユニットは、底壁をもつ筒状の前記加熱本体部と、前記加熱本体部の開口端部にフランジ状に設けられた前記取付け部と、を含む、

ことを特徴とする請求項 3 記載の半導体製造装置の加熱ユニット。

【請求項 6】

前記面状加熱ユニットは、前記搬送通路の内壁面に隣接して配置される搬送通路加熱ユニットを含み、

前記搬送通路加熱ユニットは、略矩形断面をなす筒状の前記加熱本体部と、前記加熱本体部にフランジ状に設けられた前記取付け部と、を含む、

ことを特徴とする請求項 3 ないし 5 いずれかに記載の半導体製造装置の加熱ユニット。

【書類名】明細書

【発明の名称】半導体製造装置及びその加熱ユニット

【技術分野】

【0001】

本発明は、CVD装置、エッチング装置等の半導体製造装置及びその加熱ユニットに関し、特に、処理チャンバ、ウエーハの搬送通路等の内壁面が加熱される半導体製造装置及びその加熱ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

CVD装置、エッチング装置等の半導体製造装置においては、処理チャンバ内にウエーハを配置し、高温雰囲気下で真空引きしつつ、所望の成膜処理、エッチング処理等が施される。この処理の際に、ウエーハに対して、所望の成膜処理、エッチング処理等が均一に施されるようにするために、又、不要の副生成物等が内壁面に付着しないように、処理チャンバの壁面温度を管理する必要がある。

これに対処する従来の手法としては、処理チャンバを画定する内壁面の外側領域において、伝熱媒体であるサーモセメント等と共にカートリッジ式のヒータを装填したものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

また、処理チャンバの下流側に連結された排気管等において、副生成物等が管路内の内壁面に付着するのを抑制ないしは局部的に付着させるために、排気管の一部を外側からヒータで加熱する手法が知られている（例えば、特許文献2、特許文献3参照）。

【0004】

【特許文献1】特開2003-27240号公報

【特許文献2】特開2003-37070号公報

【特許文献3】特開平8-78300号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記カートリッジ式のヒータを処理チャンバの外側に配置する従来の手法では、ヒータは処理チャンバの外側に局所的に配置され、しかもヒータから処理チャンバの壁面までの距離は場所によって異なるため、内壁面を均一に加熱することができない。また、ヒータと壁面との間には、サーモセメント等の伝熱媒体が介在するものの、直接加熱する場合に比べて熱効率が低く、ヒータの加熱で所定温度に達するまでの昇温時間も長くなり、稼動時間の低下を招いていた。さらに、上記従来の手法では、内壁面に付着した副生成物等を除去するために定期的にクリーニング処理を施しているのが実情である。

【0006】

また、上記排気管の外側にヒータを設ける従来の手法では、熱エネルギーの一部は排気管の外側に向けて放射されるため、排気ガス等が接触する排気管の内壁面を所定温度に加熱するためのエネルギー効率が悪く、消費電力の増加を招いていた。

【0007】

本発明は、上記の事情に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、半導体製造装置において、処理ガス等に曝される通路及び処理チャンバ等の内壁面に副生成物等が付着するのを極力防止して、処理されるウエーハの歩留まりの向上、稼動時間の増大、エネルギー効率の向上による消費電力の低減等を図れる半導体製造装置及びその加熱ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る半導体製造装置は、所定の処理を施す処理チャンバと、処理チャンバ内に処理ガスを供給する供給通路と、処理チャンバに対してウエーハを出し入れする搬送通路と、処理チャンバ内の処理ガスを排出する排気通路と、供給通路、搬送通路、処理チャン

バ、及び排気通路の少なくとも一つの内壁面を加熱する加熱ユニットと、を備えた半導体製造装置であって、上記加熱ユニットは、薄板状の抵抗発熱体を一對の金属板で挟み込んで覆うと共に、前記内壁面を内側から覆うように形成された、面状加熱ユニットである、ことを特徴としている。

この構成によれば、面状加熱ユニットを内壁面に隣接して配置して処理ガスに曝される壁面を画定したことにより、処理ガスに曝される壁面が直接加熱されて、加熱効率及びエネルギー効率が向上して、昇温時間を短縮でき、消費電力を低減でき、稼動効率を向上させることができ、副生成物等の付着を防止ないしは極力抑制することができ、さらに、面状加熱ユニットの抵抗発熱体が一對の金属板により挟み込んで覆われているため、処理ガスに直接曝されることはなく、その劣化、消耗等を防止でき、所期の発熱特性を維持することができる。これにより、半導体製造装置で処理されるウエーハの歩留まりの向上、稼動時間の増大、消費電力の低減等を達成することができる。

【0009】

本発明に係る半導体製造装置の加熱ユニットは、所定の処理を施す処理チャンバと、処理チャンバ内に処理ガスを供給する供給通路と、処理チャンバに対してウエーハを出し入れする搬送通路と、処理チャンバ内の処理ガスを排出する排気通路とを備える半導体製造装置において、搬送通路又は処理チャンバの内壁面を加熱する半導体製造装置の加熱ユニットであって、上記加熱ユニットは、薄板状の抵抗発熱体を一對の金属板で挟み込んで覆うと共に上記内壁面を内側から覆うように形成された面状加熱ユニットである、ことを特徴としている。

この構成によれば、面状加熱ユニットを内壁面に隣接して配置して処理ガスに曝される壁面を画定したことにより、処理ガスに曝される壁面が直接加熱されて、加熱効率及びエネルギー効率が向上して、昇温時間を短縮でき、消費電力を低減でき、稼動効率を向上させることができ、副生成物等の付着を防止ないしは極力抑制することができる。また、面状加熱ユニットの抵抗発熱体は、一對の金属板により挟み込んで覆われているため、処理ガスに直接曝されることはなく、その劣化、消耗等を防止でき、所期の発熱特性を長期に亘り維持することができる。

【0010】

上記構成において、面状加熱ユニットは、内壁面に隣接して配置される加熱本体部と、加熱本体部と一体的にフランジ状に又は延出して形成された取付け部と、抵抗発熱体に電気を通すための配線及び抵抗発熱体の温度を検出する温度センサの配線を引き出すべく取付け部に設けられたコネクタと、を有する、構成を採用することができる。

この構成によれば、面状加熱ユニットを所定の加熱領域（内壁面）に取り付ける場合に、加熱本体部を内壁面の内側に沿わせると共にフランジ状に又は延出して形成された取付け部を所定の取付け位置に固定することで、簡単に取付け作業を行うことができる。また、コネクタが面状加熱ユニットの取付け部と一体となっているため、取り扱いが容易であると共に、装置の外部に露出した状態とすることができ、真空雰囲気内での接続等の煩わしさから開放され、取付け後に配線の接続作業等を容易に行うことができる。

【0011】

上記構成において、面状加熱ユニットは、処理チャンバの内壁面に隣接して配置されるチャンバ加熱ユニットを含み、チャンバ加熱ユニットは、処理チャンバの側壁面に隣接して配置される筒状の加熱本体部及びその端部にフランジ状に設けられた取付け部と、処理チャンバの底壁面に対向して配置される円板状の加熱本体部及びその下面に延出して設けられた取付け部と、含む、構成を採用することができる。

この構成によれば、処理チャンバの内壁面（側壁面及び底壁面）が全て面状加熱ユニットで覆われるため、効率良く加熱して副生成物等の付着を防止ないし極力抑制できるのは勿論のこと、チャンバ加熱ユニットを取り付ける際に、円板状の加熱本体部を処理チャンバ内に挿入してその延出した取付け部を装置の下側から突出させ、円筒状の加熱本体部を処理チャンバ内に挿入しそのフランジ状の取付け部を装置の上端部に載せるだけでよいため、その着脱作業を容易に行うことができる。

【0012】

上記構成において、面状加熱ユニットは、処理チャンバの内壁面に隣接して配置されるチャンバ加熱ユニットを含み、このチャンバ加熱ユニットは、底壁をもつ筒状の加熱本体部と、加熱本体部の開口端部にフランジ状に設けられた取付け部と、を含む、構成を採用することができる。

この構成によれば、処理チャンバの内壁面を効率良く加熱して副生成物等の付着を防止ないし極力抑制できるのは勿論のこと、チャンバ加熱ユニットを取り付ける際に、有底円筒状の加熱本体部を処理チャンバ内に挿入し、そのフランジ状の取付け部を装置の上端部に載せるだけで、処理チャンバの内壁面（側壁面及び底壁面）が全て面状加熱ユニットで覆われるため、その着脱作業を容易に行うことができ、又、円筒状の加熱本体部と円板状の加熱本体部を一体化したことにより、部品点数を削減することができる。

【0013】

上記構成において、面状加熱ユニットは、搬送通路の内壁面に隣接して配置される搬送通路加熱ユニットを含み、搬送通路加熱ユニットは、略矩形断面をなす筒状の加熱本体部と、この加熱本体部にフランジ状に設けられた取付け部と、を含む、構成を採用することができる。

この構成によれば、搬送通路の内壁面を効率良く加熱して副生成物等の付着を防止ないし極力抑制できるのは勿論のこと、搬送通路加熱ユニットを取り付ける際に、筒状の加熱本体部を搬送通路内に挿入し、そのフランジ状の取付け部を装置の外壁面に接合させることにより、その着脱作業を容易に行うことができる。

【発明の効果】

【0014】

上記構成をなす半導体製造装置及びその加熱ユニットによれば、処理ガス等に曝される通路及び処理チャンバ等の内壁面に副生成物等が付着するのを防止ないし極力抑制して、処理されるウエーハの歩留まりの向上、稼動時間の増大、エネルギー効率の向上による消費電力の低減等を達成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の最良の実施形態について、添付図面を参照しつつ説明する。

図1ないし図11は、本発明に係る加熱ユニットを備えた半導体製造装置（CVD装置）の一実施形態を示すものであり、図1は装置の外観図、図2は装置の断面図、図3及び図4は側壁面に配置されるチャンバ加熱ユニットの斜視図及び断面図、図5は抵抗発熱体を示す構成図、図6及び図7は底壁面に配置されるチャンバ加熱ユニットの斜視図及び断面図、図8及び図9は排気通路加熱ユニットの斜視図及び断面図、図10及び図11は搬送通路加熱ユニットの斜視図及び断面図である。

【0016】

この装置は、図1及び図2に示すように、本体10、本体10に対して開閉自在に連結された蓋体20、蓋体20に連結された処理ガス等の供給ライン30、本体10に連結され下流側にターボ分子ポンプ（TMP）を備える排気ライン40等を備えている。

本体10は、半導体用のウエーハを収容して所定の処理を施す円筒空間をなす処理チャンバ11、処理チャンバ11に対してウエーハを出し入れする略矩形断面の搬送通路12、処理チャンバ内の処理ガスを排出する略円筒状の排気通路13、処理チャンバ11内においてウエーハを載置するサセプタ14等を備えている。尚、サセプタ14は、着脱自在に連結された駆動機構14aにより上下方向に駆動され、又、カバー部材14bにより外部と遮断され、真空シールされている。

蓋体20は、処理チャンバ11内に処理ガスを供給する供給通路を画定するシャワーヘッド21、シール部材としてのOリング22等を備えている。

また、本体10には、面状加熱ユニットとして、処理チャンバ11の内壁面を加熱する二つのチャンバ加熱ユニット50、60、排気通路13の内壁面を加熱する排気通路加熱ユニット70、搬送通路12の内壁面を加熱する搬送通路加熱ユニット80等が設けられ

ている。

【0017】

本体10は、図1及び図2に示すように、処理チャンバ11の側壁面及び底壁面を画定する内壁面11a、11b、搬送通路12を画定する内壁面12a、排気通路13を画定する内壁面13a、蓋体20が接合される上面15、上面15に設けられたシール部材としてのOリング16、底壁面（内壁面11b）に形成された貫通孔17、18、外壁面19、外壁面19に設けられた取付け用のネジ穴19a等により形成されている。

【0018】

チャンバ加熱ユニット50は、図2及び図4に示すように、上端開口部50a、下端開口部50b、搬送通路12に対応する矩形開口部50c、排気通路13に対応する円形開口部50dを画定するべく、処理チャンバ11の内壁面（側壁面）11aを覆うように隣接して配置される円筒状の加熱本体部51、加熱本体部51の上端部に略矩形のフランジ状に一体的に形成された取付け部52、取付け部52の外側端部に設けられたコネクタ（コネクションボックス）53等により形成されている。

【0019】

加熱本体部51は、一对の金属板としての薄肉で円筒状のインナーシェル51a及びアウターシェル51b、両シェル51a、51bの間に挟み込んで覆われた薄板状の抵抗発熱体51c、両シェル51a、51bの縁部を接合すると共に抵抗発熱体51cを密閉するスペーサ51d等により形成されている。

スペーサ51dは、両シェル51a、51bの縁部のうち、処理ガスに曝される領域の縁部（下端開口部50b、矩形開口部50c、及び円形開口部50dの縁部）に設けられて、抵抗発熱体51cが処理ガス等に曝されるのを完全に防止するようになっている。

【0020】

取付け部52は、インナーシェル51aに接合されたフランジ52a及びアウターシェル51bに接合されたフランジ52bにより形成されており、両フランジ52a、52bの間には、抵抗発熱体51cに接続された通電用のリード51c'及び抵抗発熱体51cの温度を測定する温度センサとしての熱電対のリード51c''が挟まれて、コネクタ53まで引き出されている。すなわち、フランジ52a、52bにおいては、両者の間が完全に密閉されるのではなく外部に開放された状態となっている。そして、コネクタ53には、リード51c'に対して電力供給用のケーブル90が接続され、又、リード51c''に対して測定器に接続されるケーブル91が接続されるようになっている。

【0021】

ここで、インナーシェル51a及びアウターシェル51bとしては、伝熱効率を高めるために、板厚約0.5mm程度で、処理ガスに対して耐腐食性を有する材料により形成される。この材料としては、例えば、ステンレス鋼、アルミニウム合金鋼、ニッケル・コバルト合金鋼等が好ましい。尚、耐腐食性をコーティングによって確保することも可能であり、その場合のコーティング材料としては、アルミナ（ Al_2O_3 ）、SiC、AlN、 Si_3N_4 等が好ましい。また、フランジ52a、52bとしても、同様の材料を用いることができる。

【0022】

抵抗発熱体51cは、図5に示すように、可撓性の絶縁フィルム501、絶縁フィルム501にジグザグ状にレイアウトされて挟まれた電熱用の抵抗箔502、抵抗箔502で発生した熱を全体に分散させる熱伝導用箔503により形成され、その一部からリード51c'を形成するリード箔504が引き出されている。また、抵抗発熱体51cには、その温度を検出する温度センサとしての素線511、512を含む熱電対510が設けられ、その一部からリード51c''が引き出されている。そして、抵抗発熱体51cは、熱伝導用箔503がインナーシェル51aに接触するように配置される。

ここで、絶縁性フィルム501は、ポリイミド樹脂等の耐熱性に優れた樹脂材料により形成され、熱伝導用箔503は、厚さ50 μ m程度のステンレス鋼等の金属箔により形成されている。

尚、ここでは、抵抗発熱体 51c として、ポリイミドフィルムを用いたポリイミドヒータを採用したが、その他に、シリコンラバーヒータ、マイカヒータ、シースヒータ等を採用してもよい。このように、可撓性のある薄膜状の抵抗発熱体を用いることで、内壁面に対応した種々の形状に形成することができる。

【0023】

上記のチャンバ加熱ユニット 50 は、図 2 及び図 4 に示すように、アウターシェル 51b と内壁面 11a との間に僅かな間隙が形成されるように、加熱本体部 51 を処理チャンバ 11 内に挿入し、取付け部 52 を上面 15 に載せると、取付け作業が完了し、又、蓋体 20 を閉じると、取付け部 52 のフランジ 52a, 52b にそれぞれ O リング 22, 16 が接触して、処理チャンバ 11 内を外部から遮断し、真空シールするようになっている。

このように、加熱本体部 51 に取付け部 52 を設けたことにより、着脱作業を簡単に行うことができ、又、内壁面 11a との間に間隙（気相）を設けることで、着脱作業がさらに容易になると共に、加熱本体部 51 から外部に伝わる熱が低減されて、加熱本体部 51 による加熱効率がさらに高まる。

【0024】

チャンバ加熱ユニット 60 は、図 6 に示すように、中央開口部 60a を画定するべく、処理チャンバ 11 の内壁面（底壁面）11b を覆うように対向して配置される円板状の加熱本体部 61、加熱本体部 61 の下面から延出して一体的に形成された直線管としての取付け部 62、取付け部 62 の下端部に設けられたコネクタ 63 等により形成されている。

【0025】

加熱本体部 61 は、一对の金属板としての薄肉で円板状のインナーシェル 61a 及びアウターシェル 61b、両シェル 61a, 61b の間に挟み込んで覆われた薄板状の抵抗発熱体 61c、両シェル 61a, 61b の縁部（中央開口 60a の内周縁部、外周縁部）を接合すると共に抵抗発熱体 61c を密閉するスペーサ 61d 等により形成されている。

【0026】

取付け部 62 は、アウターシェル 61b に接合された直線管 62a により形成されており、この直線管 62a には、抵抗発熱体 61c に接続された通電用のリード 61c' 及び抵抗発熱体 61c の温度を測定する温度センサとしての熱電対のリード 61c'' が通されて、コネクタ 63 まで引き出されている。そして、コネクタ 63 には、リード 61c' に対して電力供給用のケーブル 90 が接続され、又、リード 61c'' に対して測定器に接続されるケーブル 91 が接続されるようになっている。

尚、インナーシェル 61a 及びアウターシェル 61b、並びに抵抗発熱体 61c としては、前述のチャンバ加熱ユニット 50 と同様の構成及び材料が適用される。

【0027】

上記のチャンバ加熱ユニット 60 は、図 2 及び図 7 に示すように、チャンバ加熱ユニット 50 の装着に先立って、サセプタ 14 が取り外した状態で上方から処理チャンバ 11 内に挿入し、加熱本体部 61 を処理チャンバ 11 の内壁面（底壁面）11b に対向させた状態で、その下面（アウターシェル 61b）を断熱部材 65 で支持すると共に、取付け部 62 を本体 10 の外壁面 19 から突出させて、シール部材としての O リング 66 を外嵌させた後、二分割型の固定部材 67 で固定することで、取付け作業が完了する。

尚、断熱部材 65 としては、アルミナセラミックス (Al_2O_3) 等により形成されたものが採用される。

このように、加熱本体部 61 に取付け部 62 を設けたことにより、着脱作業を簡単に行うことができ、又、内壁面 11b との間に間隙（気相）及び断熱部材 65 を設けることで、加熱本体部 61 から外部に伝わる熱が低減されて、加熱本体部 61 による加熱効率がさらに高まる。

【0028】

排気通路加熱ユニット 70 は、図 2、図 8、図 9 に示すように、処理チャンバ 11 側の開口部 70a、排気ライン 40 側の開口部 70b、取付け用の孔 70c を画定するべく、排気通路 13 の内壁面 13a を覆うように隣接して配置される円筒状の加熱本体部 71、

加熱本体部 71 の外周において略矩形のフランジ状に一体的に形成された取付け部 72、取付け部 72 の外側端部に設けられたコネクタ 73 等により形成されている。

【0029】

加熱本体部 71 は、一对の金属板としての薄肉で円筒状のインナーシェル 71a 及びアウターシェル 71b、両シェル 71a、71b の間に挟み込んで覆われた薄板状の抵抗発熱体 71c、両シェル 71a、71b の縁部を接合すると共に抵抗発熱体 71c を密閉するスペーサ 71d 等により形成されている。

スペーサ 71d は、両シェル 71a、71b の縁部のうち、処理ガスに曝される領域の縁部（開口部 70a、70b の縁部）に設けられて、抵抗発熱体 71c が処理ガス等に曝されるのを完全に防止するようになっている。

【0030】

取付け部 72 は、アウターシェル 71b に接合されたフランジ 72a、72b により形成されており、両フランジ 72a、72b の間には、抵抗発熱体 71c に接続された通電用のリード 71c' 及び抵抗発熱体 71c の温度を測定する温度センサとしての熱電対のリード 71c'' が挟まれて、コネクタ 73 まで引き出されている。すなわち、フランジ 72a、72b においては、両者の間が完全に密閉されるのではなく外部に開放された状態となっている。そして、コネクタ 73 には、リード 71c' に対して電力供給用のケーブル 90 が接続され、又、リード 71c'' に対して測定器に接続されるケーブル 91 が接続されるようになっている。

尚、インナーシェル 71a 及びアウターシェル 71b、フランジ 72a、72b、並びに抵抗発熱体 71c としては、前述のチャンバ加熱ユニット 50 と同様の構成及び材料が適用される。

【0031】

上記の排気通路加熱ユニット 70 は、図 2 及び図 9 に示すように、アウターシェル 71b と内壁面 13a との間に僅かな間隙が形成されるように、加熱本体部 71 が排気通路 13 内に挿入され、Oリング 76、77 を取り付けた状態で、取付け部 72 を外壁面 19 に接合し、その外側から排気ラインの一部をなす固定板 78 を押し付けて、ネジ 79 により締結することで、取付けが完了すると共に、排気通路 13 を外部から遮断し、真空シールするようになっている。

このように、加熱本体部 71 に取付け部 72 を設けたことにより、着脱作業を簡単に行うことができ、又、内壁面 13a との間に間隙（気相）を設けることで、着脱作業がさらに容易になると共に、加熱本体部 71 から外部に伝わる熱が低減されて、加熱本体部 71 による加熱効率がさらに高まる。

尚、ここでは、ターボ分子ポンプの上流側に排気通路加熱ユニット 70 を配置しているが、排気ライン 40 の全域において、例えば、エルボ管タイプ、直線管タイプ等の如く、適宜形状を変更した同様の面状加熱ユニットを配置することができる。

【0032】

搬送通路加熱ユニット 80 は、図 2、図 10、図 11 に示すように、処理チャンバ 11 側の開口部 80a、トランスファーチャンバ側のゲートバルブに対向する開口部 80b、取付け用の孔 80c を画定するべく、搬送通路 12 の内壁面 12a を覆うように隣接して配置される略矩形断面をなす筒状の加熱本体部 81、加熱本体部 81 の外周において略矩形のフランジ状に一体的に形成された取付け部 82、取付け部 82 の外側端部に設けられたコネクタ 83 等により形成されている。

【0033】

加熱本体部 81 は、一对の金属板としての薄肉で矩形筒状のインナーシェル 81a 及びアウターシェル 81b、両シェル 81a、81b の間に挟み込んで覆われた薄板状の抵抗発熱体 81c、両シェル 81a、81b の縁部を接合すると共に抵抗発熱体 81c を密閉するスペーサ 81d 等により形成されている。

スペーサ 81d は、両シェル 81a、81b の縁部のうち、処理ガスに曝される領域の縁部（開口部 80a、80b の縁部）に設けられて、抵抗発熱体 81c が処理ガス等に曝

されるのを完全に防止するようになっている。

【0034】

取付け部82は、アウターシエル81bに接合されたフランジ82a、82bにより形成されており、両フランジ82a、82bの間には、抵抗発熱体81cに接続された通電用のリード81c'及び抵抗発熱体81cの温度を測定する温度センサとしての熱電対のリード81c''が挟まれて、コネクタ83まで引き出されている。すなわち、フランジ82a、82bにおいては、両者の間が完全に密閉されるのではなく外部に開放された状態となっている。そして、コネクタ83には、リード81c'に対して電力供給用のケーブル90が接続され、又、リード81c''に対して測定器に接続されるケーブル91が接続されるようになっている。

尚、インナーシエル81a及びアウターシエル81b、フランジ82a、82b、並びに抵抗発熱体81cとしては、前述のチャンバ加熱ユニット50と同様の構成及び材料が適用される。

【0035】

上記の搬送通路加熱ユニット80は、図2及び図11に示すように、アウターシエル81bと内壁面12aとの間に僅かな間隙が形成されるように、加熱本体部81を搬送通路12内に挿入し、シール部材としての矩形環状のリング86、87を取り付けた状態で、取付け部82を外壁面19に接合し、その外側から固定板88を押し付けてネジ89により締結することで、取付けが完了すると共に、搬送通路12を外側から遮断し、真空シールするようになっている。

このように、加熱本体部81に取付け部82を設けたことにより、着脱作業を簡単に行うことができ、又、内壁面12aとの間に間隙（気相）を設けることで、着脱作業がさらに容易になると共に、加熱本体部81から外部に伝わる熱が低減されて、加熱本体部81による加熱効率がさらに高まる。

【0036】

次に、上記チャンバ加熱ユニット50、60、排気通路加熱ユニット70、搬送通路加熱ユニット80の取付け手順について簡単に説明する。

まず、蓋体20を開けて、サセプタ14を取り外す。そして、チャンバ加熱ユニット60を処理チャンバ11に挿入して、その底領域に配置する。

続いて、チャンバ加熱ユニット50の加熱本体部51を処理チャンバ11内に挿入して、取付け部52を上面15に載せる。

続けて、トランスファーチャンバを開放した状態で、搬送通路加熱ユニット80の加熱本体部81を搬送通路12に挿入して、その先端部（矩形開口部80a）を加熱本体部51の開口部50cに嵌め込むと共に、取付け部82を外壁面19に接合して固定板88で固定する。

続いて、排気ライン40を取り外した状態で、排気通路加熱ユニット70の加熱本体部71を排気通路13に挿入して、その先端部（開口部70a）を加熱本体部51の円形開口部50dに嵌め込むと共に、取付け部72を外壁面19に接合して固定板78で固定する。これにより、加熱ユニット50、60、70、80の取付け作業が完了する。一方、取り外し作業は逆の手順で行われる。

このように、全ての加熱ユニット50、60、70、80が手際よく円滑に着脱されるため、装置を停止して部品の交換作業等が必要になっても、休止時間を極力短縮でき、稼働時間を増大させることができる。

【0037】

図12は、本発明に係る加熱ユニットの他の実施形態を示すものである。この実施形態においては、前述のチャンバ加熱ユニット50を一部変更したものであり、前述の実施形態と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

すなわち、このチャンバ加熱ユニット50'は、図12に示すように、上端開口部50a、中央開口部50b'、搬送通路12に対応する矩形開口部50c、排気通路13に対応する円形開口部50dを画定するべく、処理チャンバ11の内壁面（側壁面及び底壁面

) 11a, 11bを覆うように隣接して配置される有底円筒状の加熱本体部51'、加熱本体部51'の上端部に略矩形のフランジ状に一体的に形成された取付け部52、取付け部52の外側端部に設けられたコネクタ53等により形成されている。

【0038】

加熱本体部51'は、一对の金属板としての薄肉で有底円筒状のインナーシェル51a'及びアウターシェル51b'、両シェル51a'、51b'の間に挟み込んで覆われた薄板状の抵抗発熱体51c'、両シェル51a'、51b'の縁部を接合すると共に抵抗発熱体51c'を密閉するスペーサ51d'等により形成されている。

スペーサ51d'は、両シェル51a'、51b'の縁部のうち、処理ガスに曝される領域の縁部(中央開口部50b'、矩形開口部50c、及び円形開口部50dの縁部)に設けられて、抵抗発熱体51c'が処理ガス等に曝されるのを完全に防止するようになっている。

【0039】

このチャンバ加熱ユニット50'では、前述のチャンバ加熱ユニット50、60が一体的に形成された構造となっているため、処理チャンバ11の内壁面を効率良く加熱して副生成物等の付着を防止ないし極力抑制できるのは勿論のこと、部品点数が削減され、着脱作業がさらに簡略化される。

【0040】

上記実施形態においては、面状加熱ユニットとして、円筒状の加熱ユニット50、70、80と平板状の加熱ユニット60を示したが、これに限定されるものではなく、処理ガスに曝される通路あるいは空間の形状に適合するように、球面状の加熱ユニット、湾曲した筒状をなすエルボタイプの加熱ユニット等、その他の形状をなす面状加熱ユニットを採用することができる。

上記実施形態においては、CVD装置の処理チャンバ11、搬送通路12、排気通路13の内壁面11a、11b、12a、13aを内側から覆う面状加熱ユニットを示したが、これに限定されるものではなく、処理ガス等を供給する供給通路の内壁面を覆う面状加熱ユニットを採用してもよい。

上記実施形態においては、CVD装置において、処理チャンバ11、搬送通路12、排気通路13の全てを加熱する加熱ユニット50、60、70、80を採用した場合を示したが、いずれか一つの加熱ユニットを採用してもよい。

上記実施形態においては、本発明の加熱ユニットを適用する半導体製造装置として、CVD装置を示したが、エッチング装置、その他の処理装置等においても同様に適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0041】

以上述べたように、本発明の加熱ユニットは、CVD装置、エッチング装置等の半導体製造装置に適用できるのは勿論のこと、通路あるいは空間を画定する内壁面を内側から直接加熱する必要があるものであれば、その他の装置等においても使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明に係る加熱ユニットを取り付ける半導体製造装置を示す外観斜視図である。

【図2】本発明の加熱ユニットを取り付けた半導体製造装置の断面図である。

【図3】本発明に係るチャンバ加熱ユニットの外観斜視図である。

【図4】図3に示すチャンバ加熱ユニットの断面図である。

【図5】本発明に係る加熱ユニットの一部をなす抵抗発熱体を示す構造図である。

【図6】本発明に係るチャンバ加熱ユニットの外観斜視図である。

【図7】図6に示すチャンバ加熱ユニットの断面図である。

【図8】本発明に係る排気通路加熱ユニットの外観斜視図である。

【図9】図8に示す排気通路加熱ユニットの断面図である。

【図 10】本発明に係る搬送通路加熱ユニットの外観斜視図である。

【図 11】図 10 に示す搬送通路加熱ユニットの断面図である。

【図 12】本発明に係るチャンバ加熱ユニットの他の実施形態を示す断面図である。

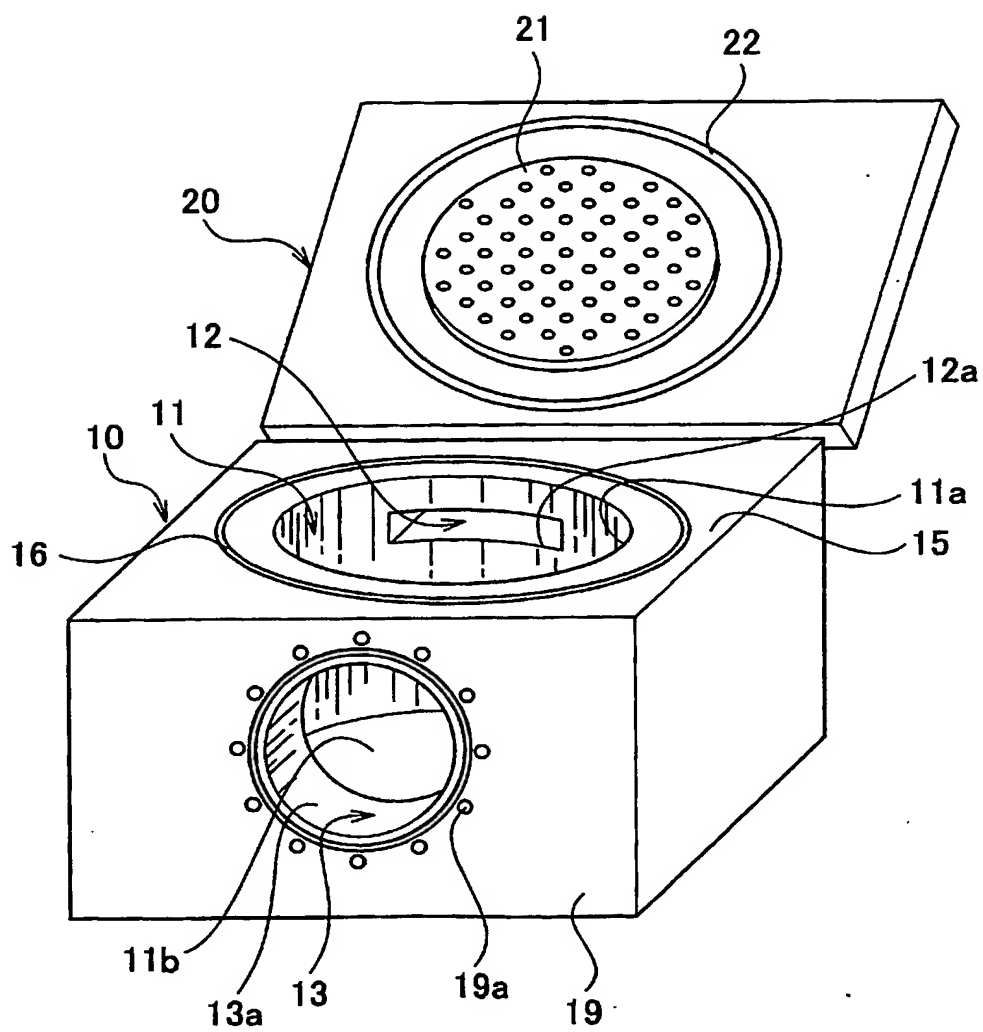
【符号の説明】

【0043】

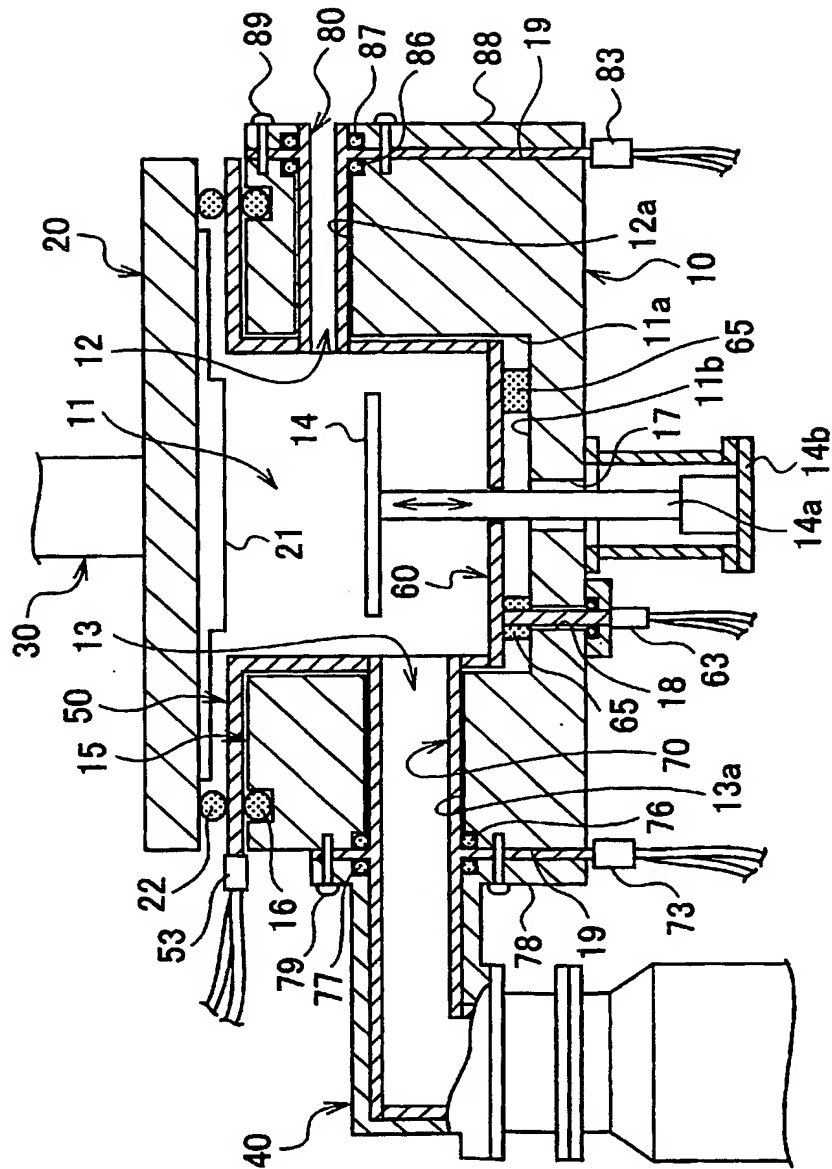
- 10 本体
- 11 処理チャンバ
- 11a 内壁面（側壁面）
- 11b 内壁面（底壁面）
- 12 搬送通路
- 12a 搬送通路の内壁面
- 13 排気通路
- 13a 排気通路の内壁面
- 14 サセブタ
- 15 上面（上端部）
- 16, 22, 66, 76, 77 Oリング（シール部材）
- 19 外壁面
- 20 蓋体
- 21 シャワーヘッド
- 30 供給ライン
- 40 排気ライン
- 50, 50', 60 チャンバ加熱ユニット（面状加熱ユニット）
- 50a 上端開口部（開口端部）
- 50b 下端開口部
- 50b', 60a 中央開口部
- 50c 矩形開口部
- 50d 円形開口部
- 51, 51' 加熱本体部
- 51a, 51a', 61a インナーシエル（金属板）
- 51b, 51b', 61b アウターシエル（金属板）
- 51c, 51c', 61c 抵抗発熱体
- 51d, 51d', 61d スペーサ
- 51c', 51c'', 61c', 61c'' リード（配線）
- 52, 62 取付け部
- 52a, 52b, 72a, 72b, 82a, 82b フランジ
- 53, 63, 73, 83 コネクタ
- 62a 直線管
- 65 断熱部材
- 70 排気通路加熱ユニット（面状加熱ユニット）
- 70a, 70b 開口部
- 71 加熱本体部
- 71a インナーシエル（金属板）
- 71b アウターシエル（金属板）
- 71c 抵抗発熱体
- 71d スペーサ
- 71c', 71c'' リード（配線）
- 72 取付け部
- 80 搬送通路加熱ユニット（面状加熱ユニット）
- 80a, 80b 開口部
- 81 加熱本体部

- 81a インナーシエル (金属板)
- 81b アウターシエル (金属板)
- 81c 抵抗発熱体
- 81d スペーサ
- 81c', 81c'' リード (配線)
- 82 取付け部
- 86, 87 環状のリング (シール部材)
- 90 電力供給用のケーブル
- 91 温度センサ用のケーブル

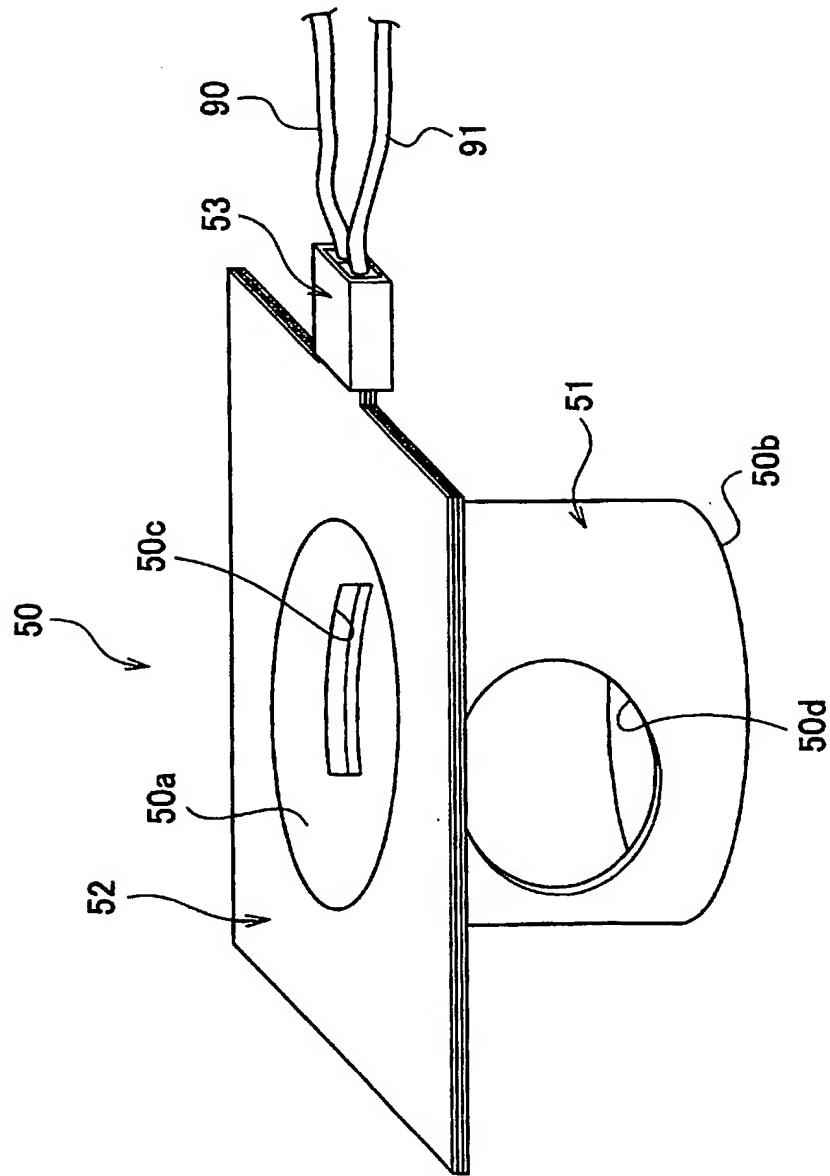
【書類名】 図面
【図 1】



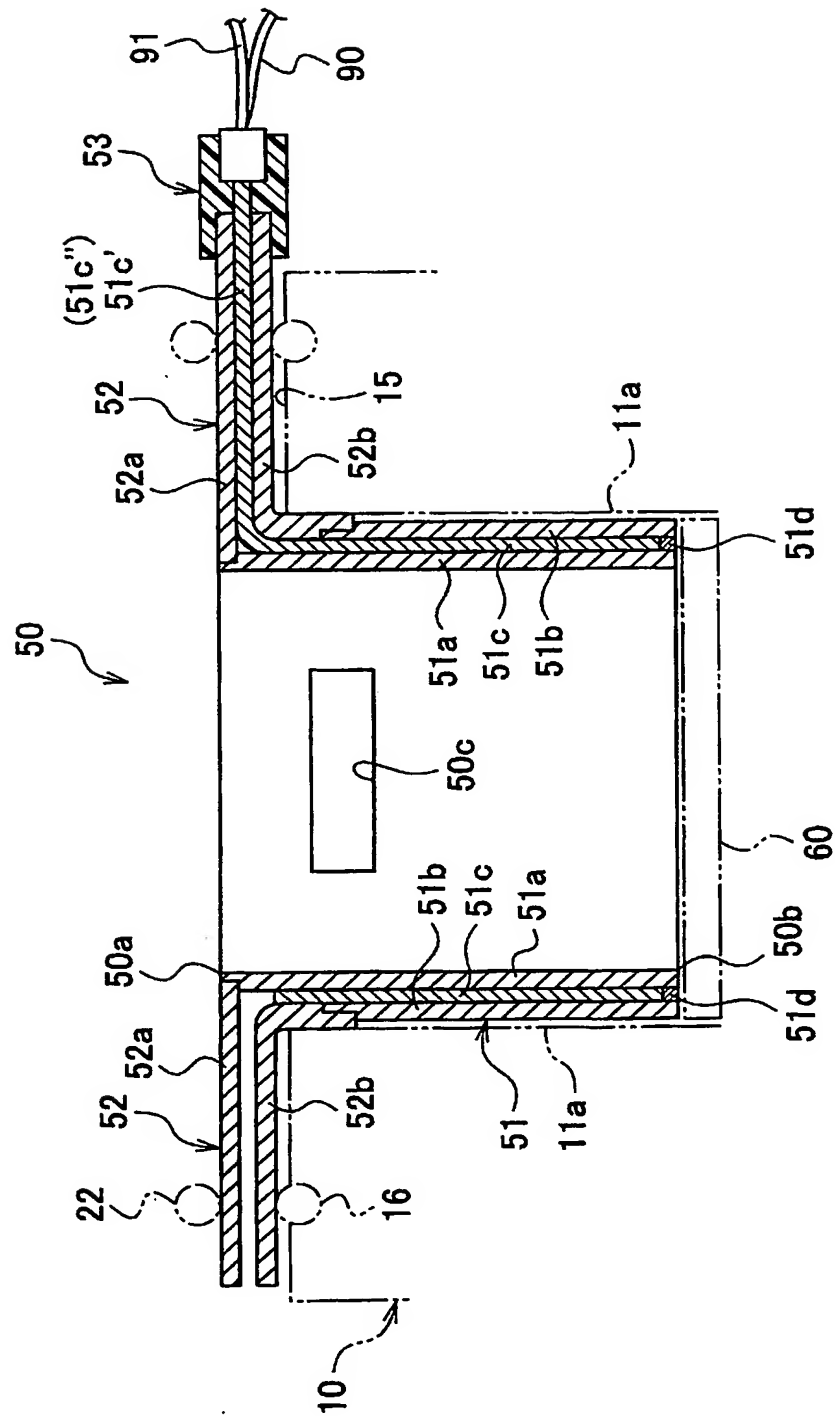
【図 2】



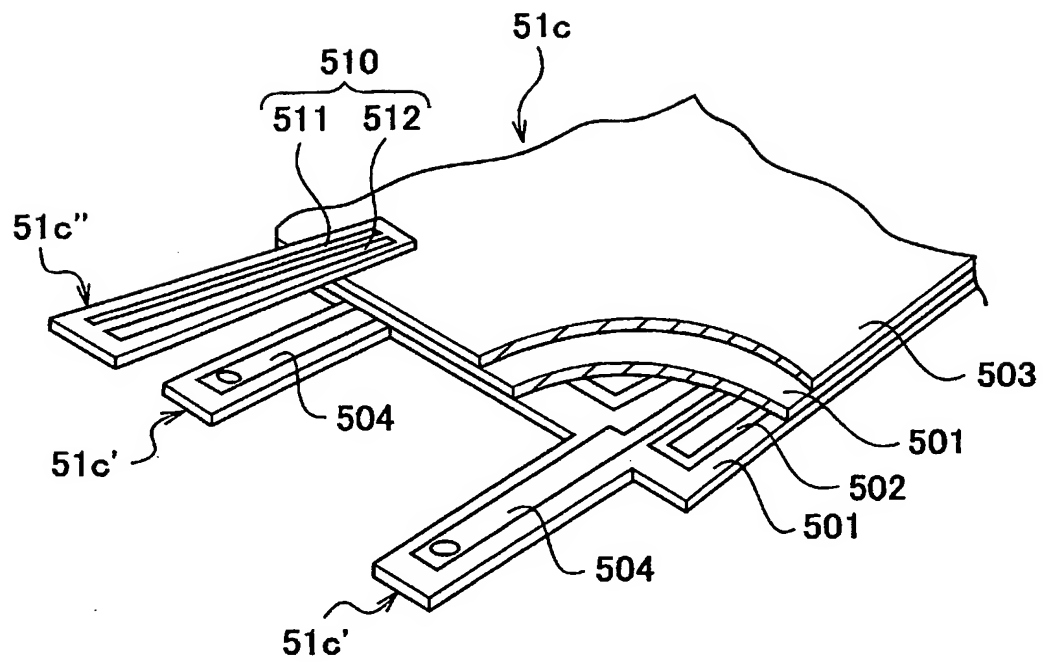
【図 3】



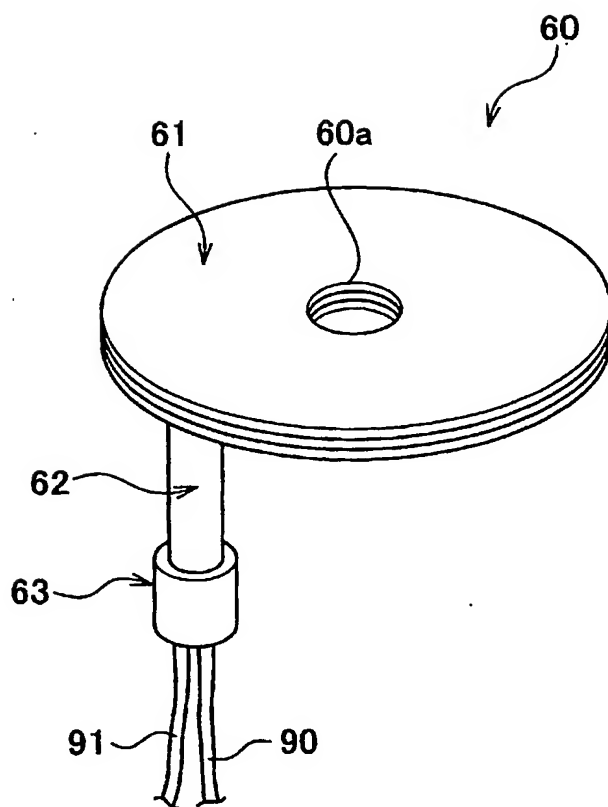
【図 4】



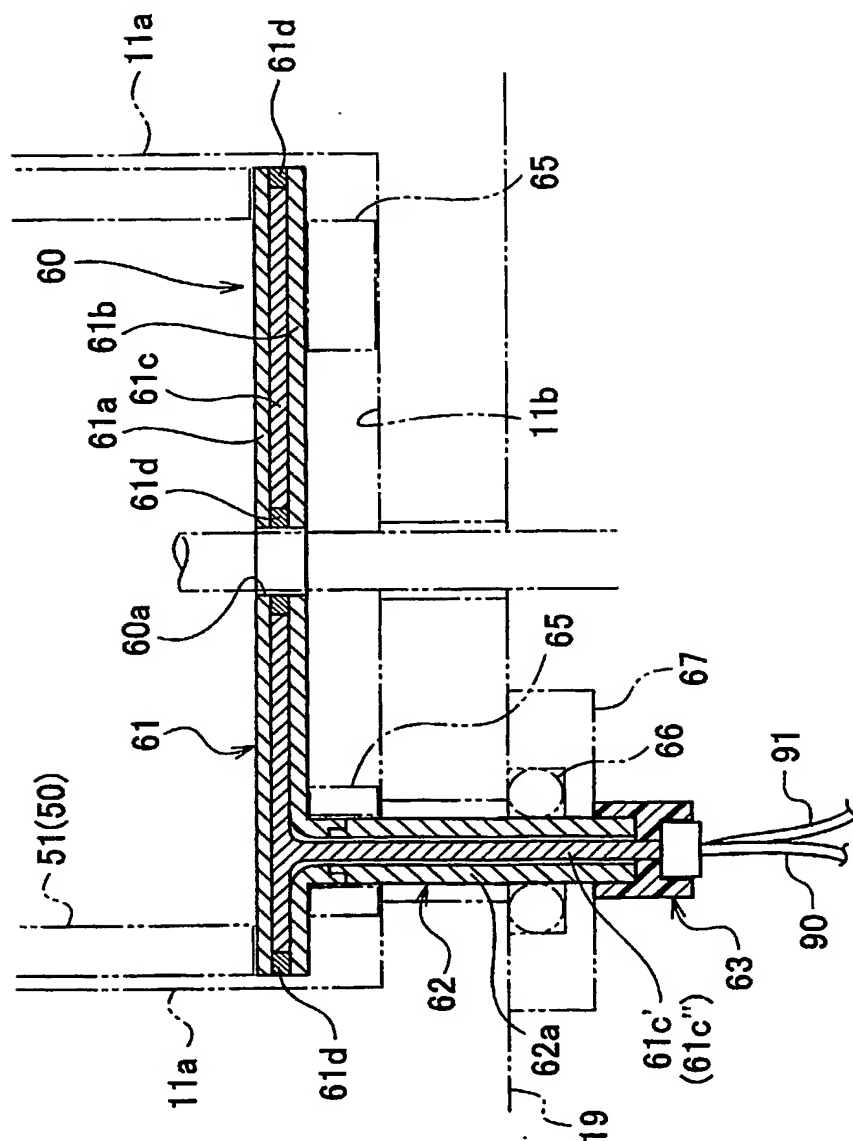
【図 5】



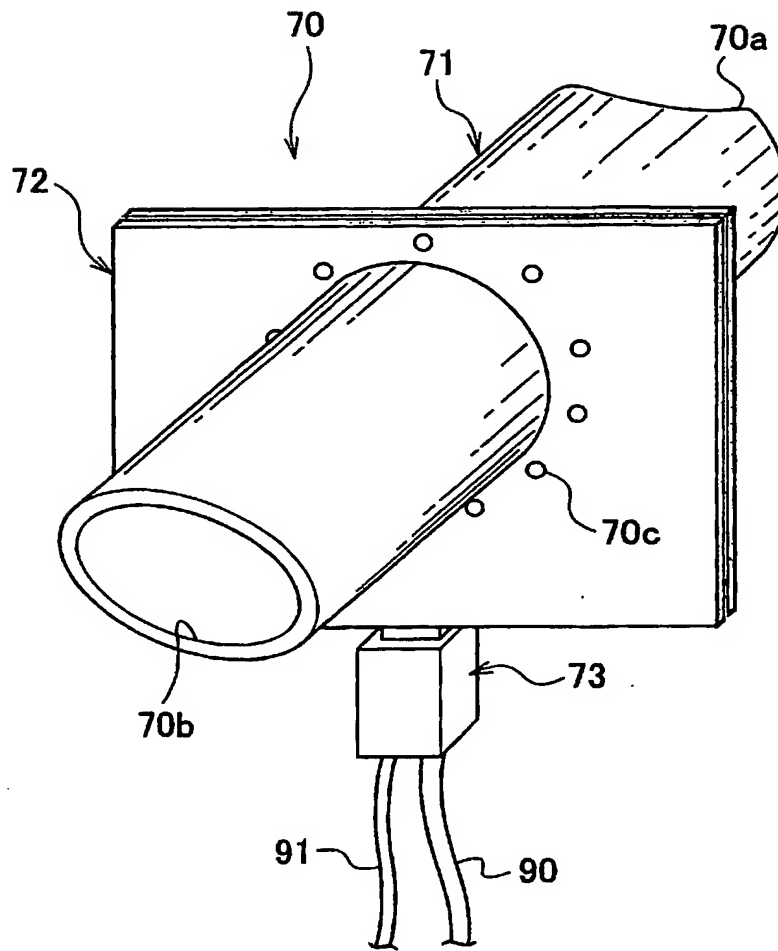
【図 6】



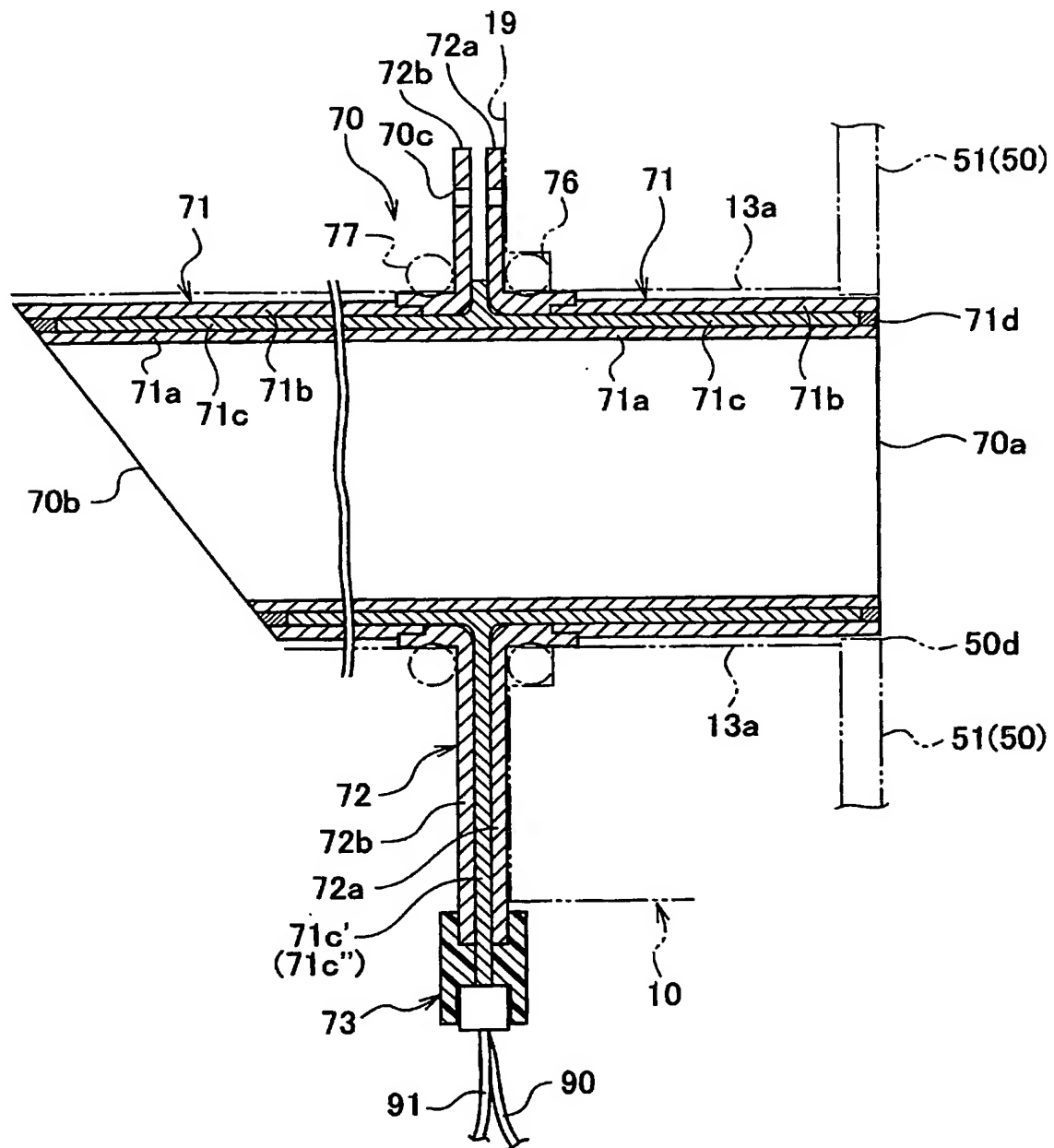
【図 7】



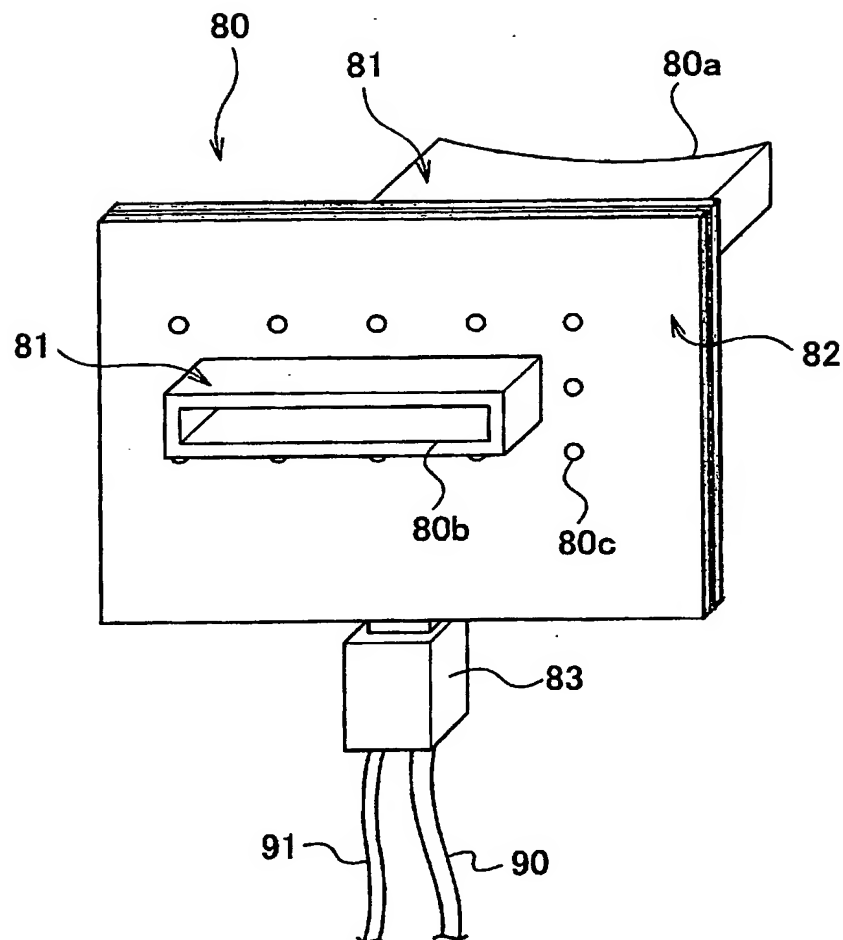
【図 8】



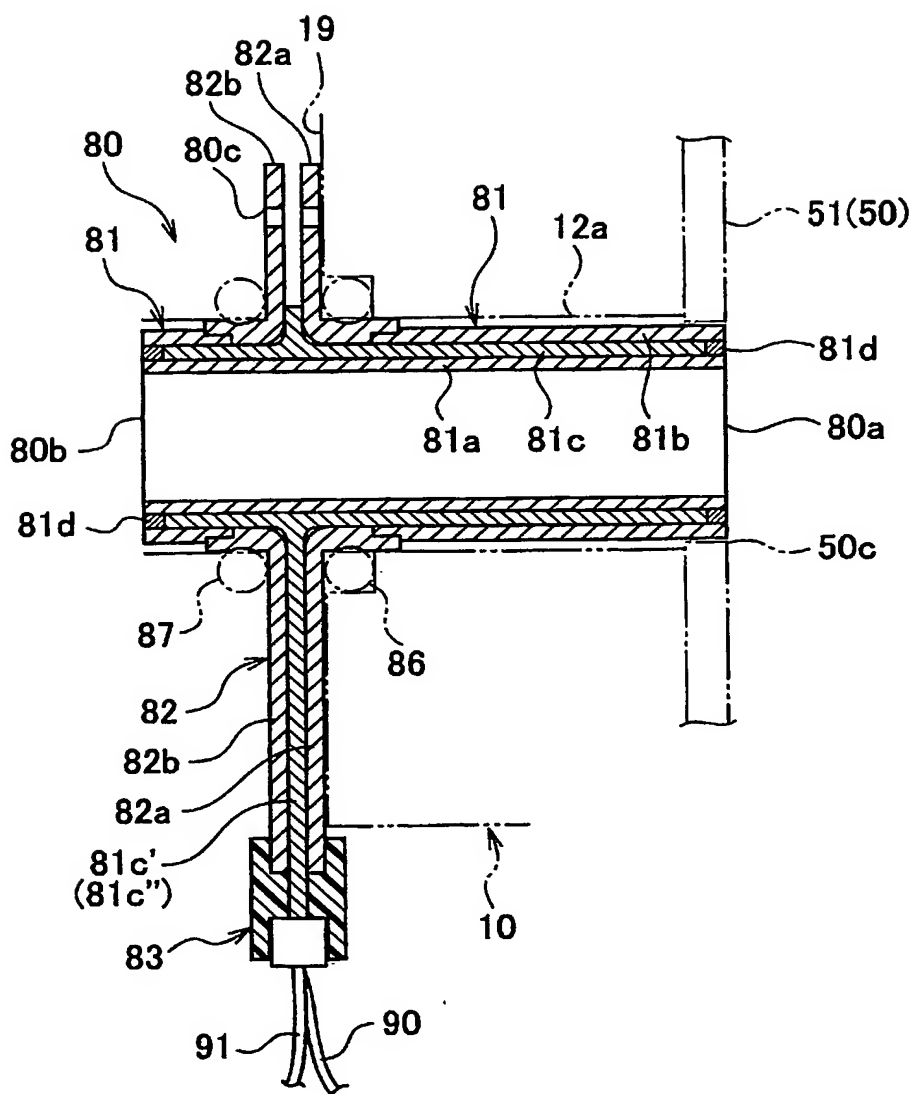
【図 9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 半導体製造装置において、処理ガスに曝される通路あるいは処理チャンバの内壁面を効率良く加熱する加熱ユニットを提供して副生成物等の付着を防止する。

【解決手段】 処理チャンバ11、処理チャンバ11内に処理ガスを供給する供給通路、処理チャンバ11に対してウェーハを出し入れする搬送通路12、処理チャンバ11内の処理ガスを排出する排気通路13を備える半導体製造装置において、処理チャンバ11、搬送通路12及び排気通路13の内壁面11a, 11b, 12a, 13aを加熱するべく、薄板状の抵抗発熱体を一對の金属板で挟み込んで覆うと共に内壁面を内側から覆うように形成された面状加熱ユニット50, 60, 70, 80を設ける。これにより、処理ガスに曝される壁面の加熱効率が高まり、副生成物等の付着を防止でき、又、抵抗発熱体の劣化も防止できる。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 3 4 8 7 2
受付番号	5 0 4 0 0 2 2 4 4 3 6
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 6 年 2 月 1 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 16 年 2 月 12 日

特願 2004-034872

出願人履歴情報

識別番号

[000101879]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都港区芝大門1-12-15 正和ビル7階

氏名

イーグル工業株式会社